



ATTORNEY DOCKET NO.: 71152

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : SCHINDLER et al.
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : METHOD OF OPERATING...
Art Unit :
Examiner :
Dated : October 24, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: DE 102 50 021.5

Filed: 25/Oct./2002

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:


John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf

Enclosure: - Priority Document
71152.6

DATED: October 24, 2003
 SCARBOROUGH STATION
 SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
 (914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV323630095US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON October 24, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By: Maria Hanell Date: October 24, 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 50 021.5

Anmeldetag: 25. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Donnelly Hohe GmbH & Co KG,
Collenberg/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Betrieb eines Darstellungs-
systems in einem Fahrzeug zum Auffinden
eines Parkplatzes

IPC: G 08 G, B 60 R, B 60 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Stanschus

25. Oktober 2002

Donnelly Hohe GmbH & Co. KG
97903 Collenberg

DOH-056
Ste/pab

5

10

Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems in einem Fahrzeug zum Auffinden eines Parkplatzes

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems in einem Fahrzeug zum Auffinden eines geeigneten Parkplatzes nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Ansätze zur Unterstützung des Fahrers eines Fahrzeuges beim Einparken bekannt.

25

Die DE 100 45 616 A1 beschreibt ein Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei diesem Verfahren sind zusätzlich Abstandssensoren vorgesehen, mit denen der Parkplatz ausgemessen wird. Ausgehend von diesen Messdaten beurteilt dann die Steuerung, ob der Parkplatz zum Einparken des Fahrzeuges ausreicht. Ist dies der Fall, wird automatisch eine Einparkstrategie errechnet, um das Fahrzeug in den Parkplatz steuern zu können. Nachteilig an diesem bekannten Verfahren ist der außerordentlich hohe Aufwand zur Bereitstellung des notwendigen Systems von Abstandssensoren, der erforderlich ist, um die Parkplatzgröße zuverlässig ausmessen zu können.

30

Außerdem stellen sich bei diesem System eine Vielzahl von Produkthaftungsfragen, da bei Fehlern durch die Messung der Abstandssensoren leicht Schäden an anderen Fahrzeugen bzw. am eigenen Fahrzeug auftreten können.

- 5 Aus der DE 101 61 316 A1 ist ein weiteres Parkvorgangs-Unterstützungssystem bekannt. Bei diesem System kann der Fahrer abhängig von der jeweiligen Einparksituation einen entsprechend geeigneten Modus wählen, wobei ihm dann abhängig von dem jeweiligen Modus eine vorgeschaltete Szenerie am Bildschirm angezeigt wird. Abhängig von
 10 den dann folgenden Fahrzeugbewegungen wird am Bildschirm die Position des eigenen Fahrzeuges relativ zu der vorgeschalteten Szenerie verändert. Das Unterstützungssystem funktioniert dabei jedoch nur dann zufriedenstellend, wenn die tatsächliche Startposition des Fahrzeuges mit der in der Szenerie zwischengespeicherten Startposition des Fahrzeuges
 15 übereinstimmt. Um dies zu gewährleisten wird dabei vorgeschlagen, entsprechende Sensorsysteme zur Vermessung des Parkplatzes einzusetzen. Alternativ dazu wird vorgeschlagen, dass der Fahrer durch geeignete Peilhilfen in die Lage versetzt wird, die tatsächliche Startposition mit der in der Szenerie zwischengespeicherten Startposition in Übereinstimmung zu bringen. Nachteilig an diesem System ist es, dass eine wirklich
 20 ausreichend genaue Übereinstimmung zwischen der tatsächlichen Startposition und der in der Szenerie zwischengespeicherten Startposition nicht zuverlässig gewährleistet werden kann.

- Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik ist es Aufgabe, ein
 25 Verfahren vorzuschlagen, das mit einfachen technischen Mitteln das Auffinden und Anfahren eines zum Einparken des Fahrzeuges geeigneten Parkplatzes erleichtert.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- Die Erfindung beruht auf der Grunderkenntnis, dass ein Fahrzeug ausgehend von seiner jeweils aktuellen Startposition und unter Berücksichtigung seiner eigenen Fahrzeugeigenschaften, insbesondere des maximalen Lenkwinkels und der Fahrzeuggröße, nur bestimmte Bereiche anfahren kann. Soll ein Parkplatz vom Fahrzeug angefahren werden, so muss der Parkplatz relativ zur Startposition in einem solchen Bereich liegen, da das Anfahren ansonsten ausgehend von dieser Startposition von vorne herein ausgeschlossen ist. Die Bereiche, die ein Fahrzeug ausgehend von seiner aktuellen Fahrzeugposition erreichen kann, sind durch die Fahrzeugeigenschaften eindeutig determiniert. Auch die Lage der Bereiche relativ zum Fahrzeug und insbesondere relativ zum Befestigungspunkt der Kamera am Fahrzeug ist eindeutig determiniert.
- Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, dass zur Unterstützung des Fahrer bei der Parkplatzsuche in das aktuelle Bild am Bildschirm ein Parkplatzsymbol eingeblendet werden kann, das gerade einen solchen Bereich im aktuellen Bild maßstäblich symbolisiert, der beim Einparken ausgehend von der aktuellen Fahrzeugposition erreicht werden kann.
- D.h. beim erfindungsgemäßen Verfahren wird anders als aus dem Stand der Technik bekannt nicht eine vorgespeicherte Szenerie am Bildschirm eingeblendet, die die Umgebung mit dem eventuell vorhandenen Parkplatz symbolisiert, sondern es wird ein Live-Bild der aktuellen Umgebung, wie es gerade von der Kamera aufgenommen wird, angezeigt. In dieses Live-Bild wird erfindungsgemäß das entsprechend geeignete Parkplatzsymbol eingeblendet. Damit erhält der Fahrer die Möglichkeit durch entsprechende Lenk- bzw. Rangierbewegungen das Fahrzeug so zu platzieren, bis das Parkplatzsymbol mit einem im Live-Bild erkennbaren Parkplatz in Übereinstimmung gebracht ist. Sobald dies der Fall ist, kann der Fahrer zuverlässig davon ausgehen, dass er eine zum Einparken in

diesen Parkplatz geeignete Startposition angefahren hat und mit dem eigentlichen Einparkvorgang beginnen kann.

In welcher Form das Parkplatzsymbol zur maßstabsgetreuen Symbolisierung des beim Einparken erreichbaren Bereiches ausgebildet ist, ist
 5 grundsätzlich beliebig. Nach einer ersten Ausführungsform ist das Parkplatzsymbol in der Art eines Rechtecks ausgebildet, wobei die Breite des Rechtecks vorzugsweise im Wesentlichen der Breite des Fahrzeuges und die Länge des Rechtecks vorzugsweise der zum Einparken erforderlichen Fahrbahnlänge im Maßstab der Bilddarstellung entspricht.
 10

Alternativ dazu kann das Parkplatzsymbol auch in der Art zweier einander zugeordneter Rechtwinkelsymbole ausgebildet sein, die jeweils einen Quer- und einen Längsschenkel aufweisen, wobei die Länge der Querschenkel vorzugsweise der Fahrzeugbreite und der Abstand zwischen den
 15 einander gegenüberliegenden Querschenkeln vorzugsweise der zum Einparken erforderlichen Fahrbahnlänge entspricht.

Die beim Einparken erforderliche Fahrbahnlänge hängt bei verschiedenen Einparksituationen insbesondere auch davon ab, ob beim Einparken rangiert werden soll, oder ob keinerlei Richtungswechsel gewünscht
 20 wird. Je mehr Richtungswechsel vorgesehen werden, desto kürzer ist die zum Einparken erforderliche Fahrbahnlänge, wobei die zum Einparken erforderliche Fahrbahnlänge auch ein bestimmtes Mindestmaß nicht unterschreiten darf, das von der jeweiligen Fahrzeuglänge abhängt. Es wird deshalb vorgeschlagen, dass wahlweise verschiedene Parkplatzsymbole eingeblendet werden, wobei die Länge des Rechtecks bzw. der
 25 Abstand der einander gegenüberliegenden Querschenkel jeweils so gewählt ist, dass er die zum Einparken erforderliche Fahrbahnlänge mit einer entsprechenden Anzahl von Fahrtrichtungswechseln im Maßstab der Bilddarstellung symbolisiert.

- Alternativ bzw. additiv dazu ist es auch denkbar, dass die Größe des eingeblendeten Parkplatzsymbols und/oder die Anordnung des eingeblendeten Parkplatzsymbols im Bildschirm durch Betätigung zumindest eines Betätigungselements durch den Fahrer verändert werden kann. Die
- 5 Größenänderung und/oder die Lageänderung des eingeblendeten Parkplatzsymbols kann unter Berücksichtigung des Darstellungsmaßstabes in Maße im Umgebungsmaßstab umgerechnet werden. Im Ergebnis besteht dadurch die Möglichkeit die Größe und Lage (d.h. Abstand und Winkel relativ zum eigenen Fahrzeug) eines von der Kamera aufgenommenen
- 10 und im Bild dargestellten Parkplatzes zu vermessen. Denn die Größe und Lage des standardmäßig eingeblendeten Parkplatzsymbols ist bekannt. Verändert der Fahrer nun die Größe und Lage des Parkplatzsymbols solange, bis dieses mit der Größe und Lage eines von der Kamera aufgenommenen und im Bild dargestellten Parkplatzes übereinstimmt, kann
- 15 aus den dafür notwendigen Veränderungen am Parkplatzsymbol berechnet werden, welche Größe und Lage der tatsächliche Parkplatz hat. Eine gesonderte Meßsensorik ist dabei nicht erforderlich, da die Übereinstimmung zwischen dem eingeblendeten Parkplatzsymbol und dem tatsächlichen Parkplatz durch den Fahrer gewährleistet wird.
- 20 Soweit in der Fahrzeugsteuerung eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung vorgesehen ist, mit der ausgehend von den durch den Bediener gewählten Einparksituationen Lenkanweisungen, insbesondere Lenkwinkeleinstellungen, automatisch berechnet werden, können die so gewonnenen Daten zur Beschreibung der Größe und Lage des tatsächlichen Parkplatzes bei
- 25 der Berechnung der Lenkanweisungen berücksichtigt werden. Im Ergebnis kann dadurch eine auf die aktuelle Parkplatzsituation abgestimmte Lenkanweisung berechnet und dem Fahrer mitgeteilt werden, ohne dass eine gesonderte Meßsensorik zur Vermessung der Parkplatzsituation erforderlich ist.
- 30 Um einen möglichst großen Beobachtungsbereich in der Umgebung des Fahrzeuges darstellen zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn in

der Bildverarbeitungseinheit die Bilddaten mehrerer Kameras miteinander gemischt und zu einem gemeinsamen am Bildschirm anzuzeigenden Bild zusammengesetzt werden können. Beispielsweise ist es denkbar, dass am Fahrzeugheck zwei Videokameras, insbesondere CCD-Kameras, angeordnet sind, wobei die eine Kamera den Bereich links von der Mitte und die Mitte und die andere Kamera den Bereich rechts von der Mitte und die Mitte beobachtet. Die Bilddaten beider Kameras können dann gemischt werden, um ein einziges Bild mit einem entsprechend vergrößerten Beobachtungsbereich darstellen zu können.

Alternativ zu dieser Maßnahme bzw. additiv dazu können an den Kameras Weitwinkelobjektive vorgesehen sein, um den Beobachtungsbereich zu vergrößern. Da durch die Weitwinkelobjektive eine Verzerrung von geraden Linien hervorgerufen wird, was die Interpretation des dargestellten Bildes für den Fahrer erschwert, kann in der Bildverarbeitungseinheit zusätzlich ein Verarbeitungsschritt durchgeführt werden, durch den die von den Weitwinkelobjektiven hervorgerufenen Verzerrungen wieder herausgerechnet werden.

Die Interpretation der am Bildschirm angezeigten Bilder kann für den Fahrer noch dadurch erleichtert werden, dass die Bilddaten in der Bildverarbeitungseinheit derart verarbeitet werden, dass das am Bildschirm angezeigte Bild einer Perspektive außerhalb des Fahrzeuges, insbesondere in einer Draufsicht von oberhalb des Fahrzeuges, entspricht. Geeignete Verfahren für die Umwandlung eines Bildes in eine Draufsicht sind beispielsweise aus der DE 197 41 896 bekannt. Durch diese Maßnahme erhält der Fahrer am Bildschirm Bilder angezeigt, die einem festen Beobachtungspunkt oberhalb des Fahrzeuges entsprechen. Diese Darstellungsweise kommt dem menschlichen Vorstellungsvermögen außerordentlich entgegen, so dass der Fahrer eine gute Orientierungshilfe insbesondere beim Rückwärtseinparken erhält.

Beim Einparken eines Fahrzeuges kann man verschiedene grundsätzliche Einparksituationen unterscheiden. Würden in das aktuelle Bild alle Park-

platzsymbole, die den jeweiligen Einparksituationen entsprechen, gleichzeitig eingeblendet, so würde die Erkennbarkeit stark herabgesetzt. Es ist deshalb vorzuziehen, wenn der Bediener abhängig von der jeweils aktuellen Einparksituation verschiedene vorgespeicherte Parkplatzsymbole anwählen kann, wobei dann nur das jeweils angewählte Parkplatzsymbol in das aktuelle Bild eingeblendet wird.

Denkbare Einparksituationen, für die jeweils ein entsprechendes Parkplatzsymbol gespeichert ist, sind insbesondere das Einparken parallel zum Straßenrand auf der Fahrerseite oder Beifahrerseite, das Einparken senkrecht zum Straßenrand auf der Fahrerseite oder Beifahrerseite bzw. das Einparken schräg zum Straßenrand auf der Fahrerseite oder Beifahrerseite.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann der Fahrer sein Fahrzeug so platzieren, dass er einen im Umgebungsbereich befindlichen Parkplatz sicher anfahren kann. Insbesondere kann er durch das erfindungsgemäße Verfahren zuverlässig beurteilen, ob die Größe eines vorhandenen Parkplatzes zum Einparken des eigenen Fahrzeuges ausreicht. Dies alleine reicht aber vielfach zur Vermeidung von Kollisionen nicht aus. Denn beim Einparken in einen Parkplatz ausgehend von der Startposition überstreicht bzw. überfährt das Fahrzeug bestimmte Bereiche, in denen sich Kollisionskörper befinden können. Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird deshalb in das Bild ein Fahrbewegungssymbol, beispielsweise ein Fahrschlauch, eingeblendet, der den Bereich symbolisiert, in dem sich keine Kollisionsgegenstände befinden dürfen, da er beim Einparken zur Erreichung des durch das Parkplatzsymbol symbolisierten Bereiches überstrichen wird. Auf diese Weise erhält der Fahrer sehr einfach die Möglichkeit zu überprüfen, ob von der Kamera im Umgebungsbereich aufgenommene Gegenstände beim geplanten Einparkvorgang im Fahrweg liegen und somit zu Kollisionen führen können.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient im Wesentlichen dazu, vor Beginn des eigentlichen Einparkvorganges feststellen zu können, ob ein

von der Kamera aufgenommener Parkplatz zum Einparken des eigenen Fahrzeuges geeignet ist, und ob die aktuelle Position des Fahrzeuges eine geeignete Startposition für den Beginn des Einparkvorganges ist. Die Funktionalität des erfindungsgemäßen Verfahrens kann jedoch auch
 5 noch im Hinblick auf die eigentliche Durchführung des Einparkvorganges erweitert werden. Dazu wird zu einem Startzeitpunkt eine Fahrzeugposition als Startpunkt festgelegt und das aktuelle Bild zum Startzeitpunkt zwischengespeichert. Ein geeigneter Startpunkt zur Zwischenspeicherung des aktuellen Bildes ist es insbesondere, wenn der Fahrer sein
 10 Fahrzeug so positioniert hat, dass das eingeblendete Parkplatzsymbol mit dem von der Kamera aufgenommenen und am Bildschirm angezeigten Parkplatz in Übereinstimmung gebracht ist. Dieses von der Kamera aufgenommene Bild wird nach der Zwischenspeicherung nicht mehr aktualisiert, sondern während der Fahrzeugbewegung beim Einparken
 15 ausgehend von der Startposition permanent angezeigt. Gleichzeitig wird mit einem Sensorsystem die Fahrzeugbewegung erfasst und an die Bildverarbeitungseinheit weitergeleitet. Ausgehend von diesen Fahrzeugbewegungsdaten berechnet die Bildverarbeitungseinheit dann ein Fahrzeugsymbol, das die aktuelle Position des Fahrzeuges im zwischengespeicherten Bild maßstabsgetreu symbolisiert. Durch diese Verfahrensvariante
 20 kann der Fahrer dann den Fortschritt des Einparkvorganges vor dem Hintergrund des zwischengespeicherten Bildes, das die Situation zu Beginn des Einparkvorganges symbolisiert, erkennen.

In Erweiterung dieses Verfahrens zur Unterstützung des Fahrers während
 25 des eigentlichen Einparkvorganges ist es zugleich denkbar, ausgehend von der jeweiligen Einparksituation nach Anfahren einer geeigneten Startposition zum Anfahren des als ausreichend groß identifizierten Parkplatzes, automatisch eine Strategie für die Fahrzeugbewegung beim Einparken, insbesondere die dabei erforderlichen Lenkwinkeleinstellungen
 30 während des Einparkens, zu berechnen.

Nach einer bevorzugten Verfahrensvariante werden die Lenkanweisungen dynamisch in Abhängigkeit der jeweils aktuellen Lenkeinstellungen berechnet, so dass bei Abweichungen zwischen Lenkanweisung und Lenkeinstellung entsprechend korrigierte Lenkanweisungen mitgeteilt werden. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass der als Steuerungseinheit eingesetzte Rechner fortlaufend den Fortschritt des Einparkvorgangs im Vergleich zu den vorberechneten Lenkanweisungen verfolgt. Bei Abweichungen von den vorberechneten Lenkanweisungen werden dann dynamisch neue, korrigierte Lenkanweisungen berechnet, die das Erreichen des angepeilten Parkplatzes ermöglichen. Sind die Abweichungen zu groß, um den angepeilten Parkplatz noch erreichen zu können, so kann dem Fahrer signalisiert werden, dass der Parkvorgang wiederholt werden muss. Diese Anweisungen zur Einstellung der Lenkung während des Einparkens können dem Fahrer dann während des eigentlichen Einparkvorganges optisch angezeigt und/oder akustisch bzw. haptisch als Soll-Lenk winkelsignal mitgeteilt werden. Zur haptischen Mitteilung des Lenkwinkelsignals ist es beispielsweise denkbar, dass das Lenkrad durch Einsatz eines geeigneten Betätigungsgliedes in Zitterbewegungen versetzt wird, sobald der Fahrer von der jeweils erforderlichen Lenkwinkelseinstellung beim Einparken abweicht.

Alternativ zu der Signalisierung der erforderlichen Lenkbewegungen ist es auch denkbar, dass das Fahrzeug die erforderlichen Lenkwinkeleinstellungen durch geeignete Betätigungsvorrichtungen zur Betätigung der Fahrzeuglenkung automatisch einstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird durch die Zeichnungen nachfolgend beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Fahrzeug in einer Einparksituation beim Einparken parallel zum Straßenrand auf der Beifahrerseite in Ansicht von oben;

Fig. 2 das von Kameras in der Einparksituation gemäß Fig. 1 aufgenommene und an einem Bildschirm angezeigte Bild;

Fig. 3 den Bildschirm gemäß Fig. 2 mit einem darin eingeblendeten Parkplatzsymbol, das für die in Fig. 1 dargestellte Einparksituation geeignet ist;

Fig. 4 den Bildschirm mit dem darin eingeblendeten Kamerabild gemäß Fig. 2 und dem darin eingeblendeten Parkplatzsymbol gemäß Fig. 3;

Fig. 5 den Bildschirm gemäß Fig. 4 mit einem zusätzlich eingeblendeten Fahrbewegungssymbol und zusätzlich eingeblendeten Symbolen für den Soll-Lenkwinkel und den Ist-Lenkwinkel bei Beginn des Einparkvorganges;

Fig. 6 den Bildschirm mit dem zwischengespeicherten Bild gemäß Fig. 5 mit einem zusätzlich darin eingeblendeten Fahrzeugsymbol und Symbolen für den Soll-Lenkwinkel und den Ist-Lenkwinkel in der dargestellten Fahrzeugposition;

Fig. 7 eine zweite Ausführungsform eines Parkplatzsymbols;

Fig. 8 eine dritte Ausführungsform eines Parkplatzsymbols.

In Fig. 1 ist eine typische Einparksituation schematisch dargestellt. Ein mit einem geeigneten Darstellungssystem mit Kamera 01 und Bildschirm 02 ausgerüstetes Fahrzeug 03 fährt an einer Reihe von parallel zur Bordsteinkante 04 parkenden Fahrzeugen 05 vorbei und ist auf der Suche nach einem Parkplatz 06, auf dem das Fahrzeug 03 abgestellt werden kann. Mit der Kamera 01 wird der Umgebungsbereich hinter dem Heck des Fahrzeuges 03 aufgenommen und als Live-Bild am Bildschirm 02 angezeigt. Durch Verarbeitung der Bilddaten in einer nicht dargestellten Bildverarbeitungseinheit im Fahrzeug 03 werden die von der Kamera 01 kommenden Bilddaten dabei so umgerechnet, dass durch ein an der

Kamera 01 vorgesehenes Weitwinkelobjektiv verursachte Verzerrungen eliminiert werden und zugleich die Darstellung am Bildschirm 02 einer Perspektive in der Draufsicht von oberhalb des Fahrzeuges 03 entspricht.

In Fig. 2 ist der Bildschirm 02 dargestellt, an dem ein Bild 07 angezeigt ist, das von der Kamera 01 im Zeitpunkt gemäß Fig. 1 aufgenommen und von der Bildverarbeitungseinheit umgerechnet wurde. Im Ergebnis werden dem Fahrer durch das Live-Bild 07 am Bildschirm 02 der Bordstein 04, der Parkplatz 06 und die parkenden Fahrzeuge 05 dargestellt. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Darstellung der Fahrzeuge 05 in Fig. 2 nur als schematische Andeutung zu verstehen ist, da bekannte Verarbeitungs-
 10 algorithmen zur Eliminierung der vom Weitwinkelobjektiv verursachten Verzerrungen bzw. zur Darstellung von Perspektiven von außerhalb des Fahrzeuges nicht in der Lage sind, räumlich ausgedehnte Gegenstände absolut verzerrungsfrei darzustellen. Bestimmte Restverzerrungen und nicht darstellbare Bereiche würden somit verbleiben.

Wird entsprechend der Darstellung in Fig. 2 dem Fahrer der Parkplatz 06 als einfaches Live-Bild angezeigt, so kann er nur schwer einschätzen, ob dieser Parkplatz 06 zum Einparken seines Fahrzeuges 03 eine ausreichende Größe hat. Dies insbesondere dann, wenn der Parkplatz 06 sehr
 20 eng ist. Außerdem kann der Fahrer ausgehend von der Bilddarstellung in Fig. 2 nicht zuverlässig einschätzen, ob seine aktuelle Fahrzeugposition eine geeignete Startposition zum Beginn des Einparkvorganges in den Parkplatz 06 ist.

In der Bildverarbeitungseinheit sind für verschiedene Einparksituationen verschiedene Parkplatzsymbole gespeichert. In Fig. 3 ist der Bildschirm 02 dargestellt, in den ein Parkplatzsymbol 08 für die Einparksituation beim Einparken parallel zum Straßenrand auf der Beifahrerseite einge-
 25 blendet ist. Zusätzlich zum Parkplatzsymbol 08 kann in den Bildschirm 02 ein Symbol 09 zur Symbolisierung des Fahrzeughecks des Fahrzeuges 03 eingeblendet werden. Das Parkplatzsymbol 08 ist in der Art eines Rechtecksymbols ausgebildet und umgrenzt einen Bereich, den das
 30

Fahrzeug 03 bei maßstäblicher Darstellung der Umgebung hinter seinem Heck während eines Einparkvorganges erreichen kann. Die Abstände 10 und 11 zwischen der rechten hinteren Ecke des Fahrzeuges 03, das im Bildschirm 02 durch das Symbol 09 symbolisiert ist, und der linken
 5 vorderen Ecke des Parkplatzsymbols 08 hängt dabei im Wesentlichen vom maximal möglichen Lenkwinkel des Fahrzeuges 03 ab. Die Breite 12 des Parkplatzsymbols entspricht im Wesentlichen der Breite des Fahrzeuges 03 im Maßstab der Darstellung am Bildschirm 02. Die Länge 13 des Parkplatzsymbols 08 entspricht der erforderlichen Fahrbahnlänge,
 10 die beim Einparken des Fahrzeuges 03 ohne Richtungswechsel im Maßstab der Darstellung am Bildschirm 02 notwendig ist.

In Fig. 4 ist der Bildschirm 02 dargestellt, bei dem erfindungsgemäß das Parkplatzsymbol 08 in das von der Kamera 01 aufgenommene Live-Bild 07 eingeblendet ist. Durch geeignete Fahrbewegungen wurde das Fahr-
 15 zeug in eine Position gebracht, in der der am Bildschirm 02 angezeigte und zur Verfügung stehenden Parkplatz 06 vollständig mit dem eingeblendeten Parkplatzsymbol 08 in Übereinstimmung gebracht ist. Daraus kann der Fahrer unmittelbar ablesen, dass der Parkplatz 06 zum Einparken seines Fahrzeuges 03 ausreichend groß ist und außerdem die aktuelle
 20 Position seines Fahrzeuges 03 eine zum Anfahren des Parkplatzes 06 geeignete Startposition ist.

In Fig. 5 ist der Bildschirm 02 mit dem Bild 07 gemäß Fig. 4 dargestellt. Nachdem der Fahrer eine geeignete Startposition zum Anfahren des ausreichend großen Parkplatzes 06 gefunden hat, kann am Bildschirm 02
 25 zusätzlich ein Fahrbewegungssymbol 14, nämlich ein Fahrschlauch, eingeblendet werden. Dieses Fahrbewegungssymbol symbolisiert maßstabsgetreu in der Darstellung am Bildschirm 02 den Bereich hinter dem Heck des Fahrzeuges 03, den das Fahrzeug 03 ausgehend von seiner Startposition beim Einparken in den Parkplatz 06 überstreichen wird.
 30 Damit hat der Fahrer in einfacher Weise die Möglichkeit zu kontrollie-

ren, ob dieser Bereich frei von Kollisionskörpern ist, die beim Einparken eine Kollision mit dem Fahrzeug 03 verursachen könnten.

- Zusätzlich ist in das Bild 07 gemäß Fig. 5 ein Soll-Lenkwinkel-Symbol 15 eingeblendet, das dem Fahrer den Lenkwinkel optisch signalisiert, den er in der Startposition einstellen muss, um den Einparkvorgang einzuleiten. Man erkennt, dass der Fahrer das Lenkrad stark nach rechts einschlagen muss, um beim Rückwärtseinparken den rechts auf der Beifahrerseite parallel zum Straßenrand gelegenen Parkplatz 06 anfahren zu können. Unter dem Soll-Lenkwinkel-Symbol 15 ist zugleich ein Ist-Lenkwinkel-Symbol 16 in den Bildschirm 02 eingeblendet, das den aktuellen Lenkwinkel des Fahrzeuges 03 symbolisiert und auf den vom Sensorsystem ermittelten Daten beruht. Durch den Vergleich des Soll-Lenkwinkel-Symbols 15 und dem Ist-Lenkwinkel-Symbol 16 hat der Fahrer in einfacher Weise die Möglichkeit zu kontrollieren, ob die von ihm aktuell eingestellte Lenkwinkelstellung geeignet ist, um das Fahrzeug 03 in den anzufahrenden Parkplatz 06 zu steuern. Wie man in Fig. 5 erkennt, ist der Ist-Lenkwinkel noch zu klein gewählt, so dass der Fahrer das Lenkrad vor dem weiteren Anfahren noch weiter rechts einschlagen muss.
- 20 Hat der Fahrer die zum Anfahren des gewünschten Parkplatzes 06 geeignete Startposition erreicht, wie es in Fig. 5 beispielhaft dargestellt ist, kann der eigentliche Einparkvorgang beginnen. Zu Beginn des eigentlichen Einparkvorganges kann der Fahrer durch Betätigung eines Betätigungselements, beispielsweise eines Drucktasters, das am Bildschirm 02 zu diesem Zeitpunkt dargestellte Bild 07 zwischenspeichern und das zwischengespeicherte Bild 07a dauerhaft am Bildschirm 02 anzeigen lassen. D.h. in diesem Falle wird die Bildschirmanzeige am Bildschirm 02 nicht mehr mit Live-Bildern der Kameras aktualisiert, sondern entspricht immer der Darstellung des Bildes zu Beginn des Einparkvorganges, wie er beispielsweise in Fig. 5 dargestellt ist.

Wie beispielhaft in Fig. 6 dargestellt, kann in dieses zwischengespeicherte Bild 07a nunmehr ein Fahrzeugsymbol 17 eingeblendet werden, dessen Größe der maßstabsgetreuen Darstellung des Fahrzeuges 03 in der Bilddarstellung am Bildschirm 02 entspricht. Durch das am Fahrzeug
 5 vorgesehene Sensorsystem wird während des Einparkvorganges die Fahrzeugbewegung relativ zur Startposition erfasst und an die Bildverarbeitungseinheit weitergeleitet. Aus diesen Daten errechnet die Bildverarbeitungseinheit dann die Position des Fahrzeugsymbols 17 im zwischengespeicherten Bild 07a und blendet das Fahrzeugsymbol 17 an der
 10 entsprechenden Position ein. Im Ergebnis handelt es sich also bei der Darstellung am Bildschirm 02 gemäß Fig. 6 nicht um Live-Bilder, sondern um ein zwischengespeichertes Bild 7a, das der Anfangssituation zu Beginn des Einparkvorganges entspricht, wobei ausgehend von den durch das Sensorsystem erfassten Fahrzeugbewegungsdaten die Stellung
 15 des Fahrzeugsymbols 17 in dieses zwischengespeicherte Bild 7a eingeblendet wird. Durch diese Vorgehensweise hat der Fahrer die Möglichkeit, den Fortschritt des eigenen Einparkvorganges im Überblick zu beobachten, obwohl sich sein Fahrzeug in Wirklichkeit relativ zur Umgebung bewegt. Dabei sollte der Fahrer vorzugsweise die Möglichkeit
 20 haben, jederzeit auf eine Darstellung mit Live-Bildern von der Kamera 01 umschalten zu können, damit der Fahrer kontrollieren kann, ob sich in der Umgebung die Situation gegenüber der Anfangssituation verändert hat.

Neben dem Fahrzeugsymbol 17 wird in das zwischengespeicherte Bild
 25 07a gemäß Fig. 6 zugleich auch das jeweils aktuelle Soll-Lenkwinkel-Symbol 15 und das jeweils aktuelle Ist-Lenkwinkel-Symbol 16 eingeblendet, um dem Fahrer bei der Einstellung des Lenkwinkels während des Einparkvorganges eine Hilfestellung zu geben. Man erkennt, dass der Fahrer gemäß der in Fig. 6 dargestellten Fahrsituation das Lenkrad stark
 30 links einschlagen muss, was entsprechend geeignet bereits geschehen ist, da die Länge des Ist-Lenkwinkel-Symbols 16 mit der Länge des Soll-Lenkwinkel-Symbols 15 übereinstimmt.

In Fig. 7 ist eine zweite Ausführungsform 18 eines Parkplatzsymbols bei Einblendung in den Bildschirm 02 dargestellt. Die äußere Umrandung des Parkplatzsymbols 18 entspricht der äußeren Umrandung des Parkplatzsymbols 08 mit gleichen Abständen 10 und 11 zum rechten Eck des Symbols für das Fahrzeugheck 09 und gleicher Breite 12 und gleicher Breite 13. Zusätzlich werden beim Parkplatzsymbol 18 die Hilfslinien 18a, 18b und 19 am Bildschirm 02 eingeblendet. Die Hilfslinie 18a symbolisiert die erforderliche Fahrbahnlänge, die beim Einparken mit zwei Richtungswechseln, d.h. mit einer nach vorwärts gerichteten Zwischenbewegung, erforderlich ist. Die Hilfslinie 18b symbolisiert die erforderliche Fahrbahnlänge, die mit vier Fahrbahnwechseln, d.h. mit zwei vorwärts gerichteten Zwischenbewegungen, erforderlich ist. Die Hilfslinie 19 symbolisiert die erforderliche Fahrbahnlänge, die auch bei mehreren Fahrtrichtungswechseln nicht unterschritten werden darf, da ein Einparken in einen kleineren Parkplatz nicht möglich ist.

Fig. 8 stellt eine dritte Ausführungsform 20 eines Parkplatzsymbols bei Einblendung ins Bild 07 am Bildschirm 02 dar. Das Parkplatzsymbol 20 ist aus zwei einander zugeordneten Rechtwinkelsymbolen 20a und 20b zusammengesetzt. Jedes Rechtwinkelsymbol 20a und 20b weist einen Querschenkel 21 und einen Längsschenkel 22 auf, wobei der Abstand zwischen den einander gegenüberliegenden Querschenkeln 21 gerade der beim Einparken erforderlichen Fahrbahnlänge ohne Richtungswechsel entspricht. Die Abstände quer und längs zur Fahrbahn zwischen dem Eck des Rechtwinkelsymbols 20a und dem rechten Eck des Symbols für das Fahrzeugheck 09 entsprechen den Abständen 10 und 11 gemäß den Parkplatzsymbolen 08 und 18.

25. Oktober 2002

Donnelly Hohe GmbH & Co. KG
97903 Collenberg

DOH-056
Ste/Ste

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems in einem Fahrzeug
10 (03) zum Auffinden eines geeigneten Parkplatzes (06)
- mit zumindest einer Kamera (01), mit der ein Beobachtungsbereich
in der Umgebung des Fahrzeugs (03) aufgenommen werden kann,
- mit einer Bildverarbeitungseinheit, in der die von der Kamera (03)
kommenden Bilddaten verarbeitet werden können,
15 - einem Bildschirm (02) im Fahrzeuginnenraum, an dem die von der
Bildverarbeitungseinheit kommenden Bilddaten als Bild (07) ange-
zeigt werden können,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass von der Bildverarbeitungseinheit in das aktuelle Bild (07) am
20 Bildschirm (02) ein Parkplatzsymbol (08, 18, 20) eingeblendet wird,
das einen Bereich im aktuellen Bild (07) maßstäblich symbolisiert,
den das Fahrzeug (03) unter Berücksichtigung der Fahrzeugeigenschaf-
ten, insbesondere der Fahrzeuggröße und des maximalen Lenkwinkel-
s, beim Einparken ausgehend von seiner aktuellen Position errei-
25 chen kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Parkplatzsymbol (08, 18) in der Art eines Rechtecksymbols
ausgebildet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Parkplatzsymbol (20) in der Art zweier einander zugeordne-
ter Rechtwinkelsymbole (20a, 20b) mit jeweils einem Querschenkel
5 (21) und einem Längsschenkel (22) ausgebildet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Breite des Rechtecks (08, 18) oder die Länge der Quer-
schenkel (21) ungefähr der Fahrzeugbreite im Maßstab der Bilddar-
10 stellung entspricht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Länge des Rechtecks (08, 18) oder der Abstand der einander
gegenüberliegenden Querschenkel (21) ungefähr der zum Einparken
15 erforderlichen Fahrbahnlänge ohne Richtungswechsel im Maßstab der
Bilddarstellung entspricht.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Länge des Rechtecks (08, 18) oder der Abstand der einander
gegenüberliegenden Querschenkel (21) ungefähr der zum Einparken
20 mit Rangieren erforderlichen Fahrbahnlänge mit zwei und/oder vier
und/oder sechs und/oder acht und/oder zehn Richtungswechseln im
Maßstab der Bilddarstellung entspricht.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Größe des eingeblendeten Parkplatzsymbols und/oder die
Anordnung des eingeblendeten Parkplatzsymbols im Bildschirm
5 durch Betätigung zumindest eines Betätigungselements durch den
Fahrer verändert werden können, wobei die Größenänderung und/oder
die Lageänderung des eingeblendeten Parkplatzsymbols unter Be-
rücksichtigung des Darstellungsmaßstabes in Maße im
Umgebungsmaßstab umgerechnet werden.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Bilddaten mehrerer Kameras gemeinsam in der Bildverarbei-
tungseinheit gemischt werden, um aus den Bilddaten ein gemeinsa-
mes am Bildschirm (02) anzuzeigendes Bild (07) zu generieren.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Beobachtungsbereich der Kamera (01) hinter dem Fahrzeug-
heck liegt.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kamera (03) mit einem Weitwinkelobjektiv ausgestattet ist,
wobei durch das Weitwinkelobjektiv verursachte Bildverzerrungen
durch Bearbeitung der Bilddaten in der Bildverarbeitungseinheit zu-
mindest teilweise entfernt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bilddaten in der Bildverarbeitungseinheit derart verarbeitet werden, dass das am Bildschirm (02) angezeigte Bild (07) einer Perspektive außerhalb des Fahrzeugs (03), insbesondere einer Draufsicht von oberhalb des Fahrzeugs (03), entspricht.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der Bildverarbeitungseinheit verschiedene Parkplatzsymbole gespeichert sind, die vom Bediener abhängig von der jeweils aktuellen Einparksituation angewählt und in das Bild am Bildschirm eingeblendet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass für die Einparksituationen beim Einparken parallel zum Straßenrand auf der Fahrerseite und/oder für die Einparksituationen beim Einparken parallel zum Straßenrand auf der Beifahrerseite und/oder für die Einparksituationen beim Einparken senkrecht zum Straßenrand auf der Fahrerseite und/oder für die Einparksituationen beim Einparken senkrecht zum Straßenrand auf der Beifahrerseite und/oder für die Einparksituationen beim Einparken schräg zum Straßenrand auf der Fahrerseite und/oder für die Einparksituationen beim Einparken schräg zum Straßenrand auf der Beifahrerseite jeweils unterschiedliche Parkplatzsymbole gespeichert sind.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass in das Bild (07) zumindest ein Fahrbewegungssymbol (14), insbesondere ein Fahrschlauch, eingeblendet wird, das einen Bereich im Bild (07) symbolisiert, den das Fahrzeug (03) unter Berücksichtigung der Fahrzeugeigenschaften, insbesondere der Fahrzeuggröße und des maximalen Lenkwinkels, beim Einparken ausgehend von seiner aktuellen Position zur Erreichung des durch das Parkplatzsymbol (08, 18, 20) symbolisierten Bereichs überstreichen wird.

10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass zu einem Startzeitpunkt eine Fahrzeugposition als Startpunkt festgelegt wird, wobei das aktuelle Bild (07) zum Startzeitpunkt zwischengespeichert und dauerhaft am Bildschirm als zwischengespeichertes Bild (07a) angezeigt wird, während das Fahrzeug (03) ausgehend von der Position zum Startzeitpunkt weiterbewegt wird, und wobei mit einem Sensorsystem die Fahrzeugbewegung erfasst und als Bewegungsdaten an die Bildverarbeitungseinheit weitergeleitet wird, und wobei in das zwischengespeicherte Bild (07a) ein Fahrzeugsymbol (17) eingeblendet wird, dessen Lage aufgrund der aktuellen Bewegungsdaten berechnet wird und die aktuelle Position des Fahrzeugs (03) im zwischengespeicherten Bild (07a) maßstabsgetreu symbolisiert.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass zu einem Startzeitpunkt eine Fahrzeugposition als Startpunkt
festgelegt wird, wobei ausgehend von den durch den Bediener ge-
wählten Einparksituationen Lenkanweisungen, insbesondere Lenk-
winkeleinstellungen, automatisch berechnet und mitgeteilt werden,
die beim Einparken des Fahrzeugs (03) ausgehend von der aktuellen
Position zur Erreichung des durch das Parkplatzsymbol (08, 18, 20)
symbolisierten Bereichs jeweils eingehalten werden müssen.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lenkanweisungen dynamisch in Abhängigkeit der jeweils
aktuellen Lenkeinstellungen berechnet werden, so dass bei Abwei-
chungen zwischen Lenkanweisung und Lenkeinstellung entsprechend
korrigierte Lenkanweisungen mitgeteilt werden.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweils aktuell erforderlichen Lenkanweisungen dem Fahrer
während des Einparkens optisch als Soll-Lenk winkelsymbol (15) an-
gezeigt und/oder akustisch und/oder haptisch als Soll-
Lenkwinkelsignal mitgeteilt werden.
19. Verfahren nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Fahrer der aktuelle Ist-Lenk winkel im Vergleich zum aktu-
ellen Soll-Lenk winkel während des Einparkens optisch als Ist-
Lenkwinkelsymbol (16) angezeigt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass die jeweils aktuell erforderliche Lenkwinkелеinstellung von ei-
ner geeigneten Betätigungsvorrichtung zur Betätigung der Fahrzeug-
lenkung automatisch eingestellt wird.
- 5

25. Oktober 2002

Donnelly Hohe GmbH & Co. KG
97903 Collenberg

DOH-056
Ste/Ste

5

Zusammenfassung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems in einem Fahrzeug (03) zum Auffinden eines geeigneten Parkplatzes (06) mit zumindest einer Kamera (01), mit der ein Beobachtungsbereich
15 in der Umgebung des Fahrzeugs (03) aufgenommen werden kann, mit einer Bildverarbeitungseinheit, in der die von Kamera (03) kommenden Bilddaten verarbeitet werden können, einem Bildschirm (02) im Fahrzeuginnenraum, an dem die von der Bildverarbeitungseinheit kommenden Bilddaten als Bild (07) angezeigt werden können. Von der Bildverarbeitungseinheit wird dabei in das aktuelle Bild (07) am Bildschirm (02) ein
20 Parkplatzsymbol (08, 18, 20) eingeblendet, das einen Bereich im aktuellen Bild (07) maßstäblich symbolisiert, den das Fahrzeug (03) unter Berücksichtigung der Fahrzeugeigenschaften, insbesondere der Fahrzeuggröße und des maximalen Lenkwinkels, beim Einparken ausgehend von
25 seiner aktuellen Position erreichen kann.

(Fig. 5)

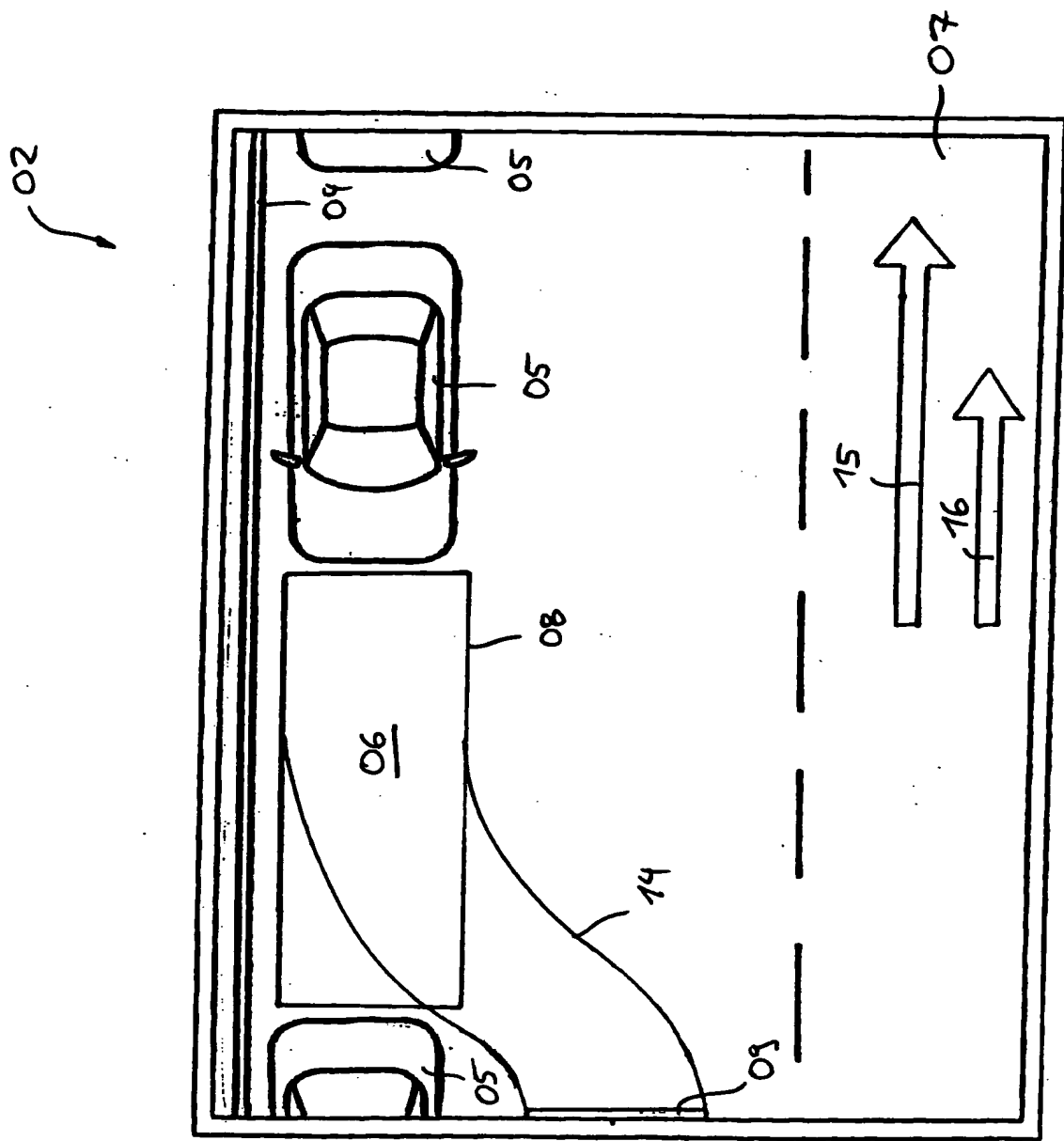


Fig. 5

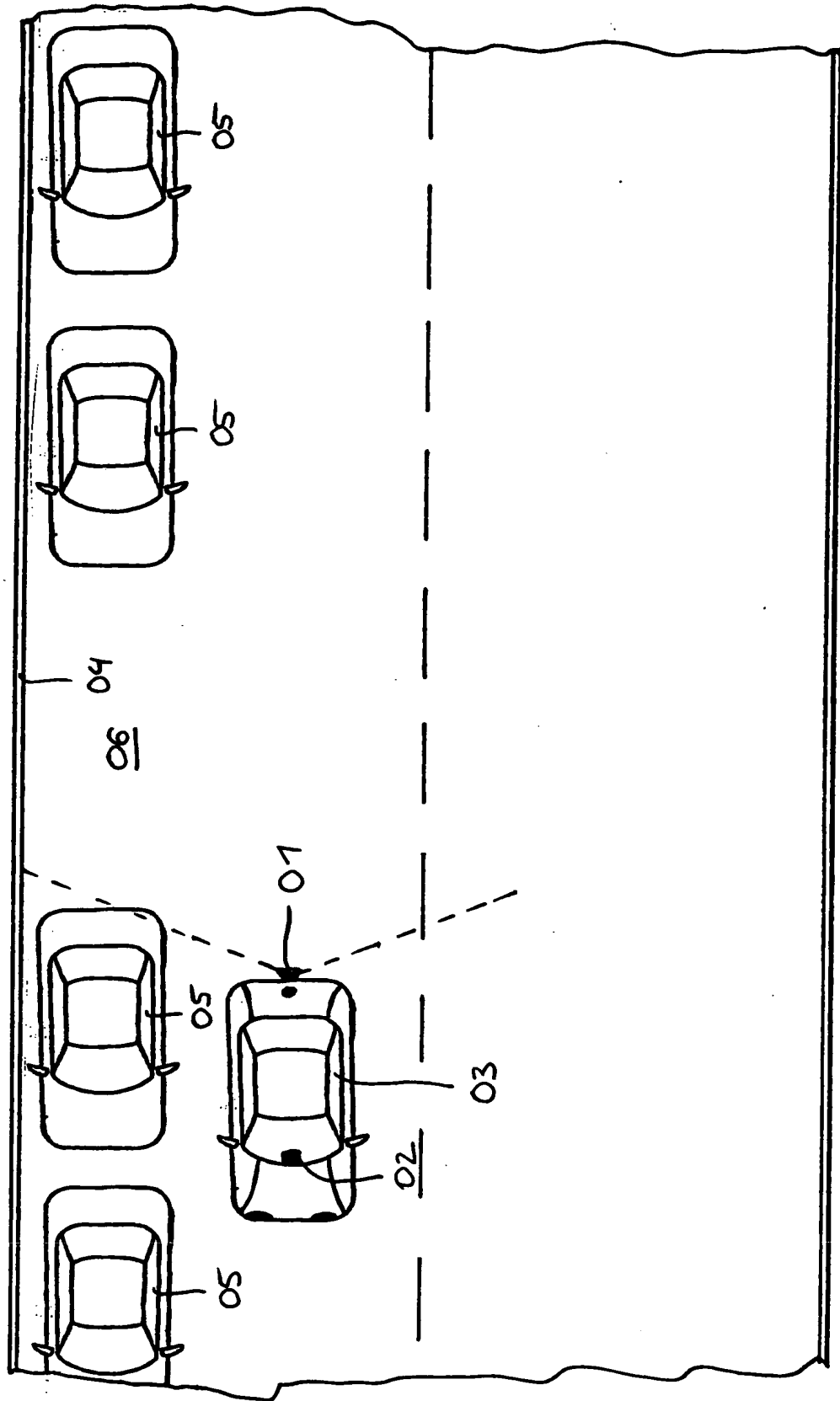


Fig. 1

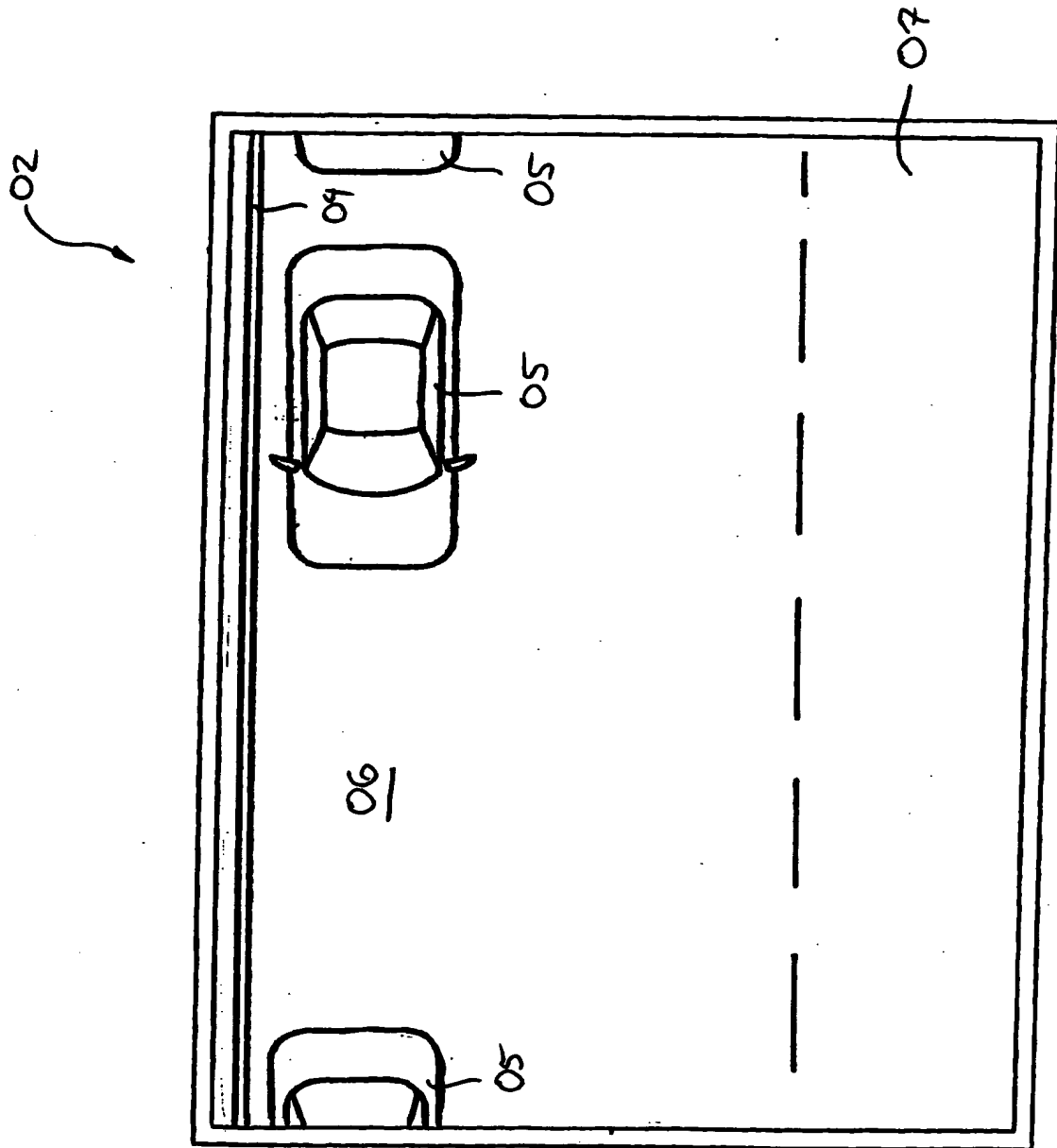


Fig. 2

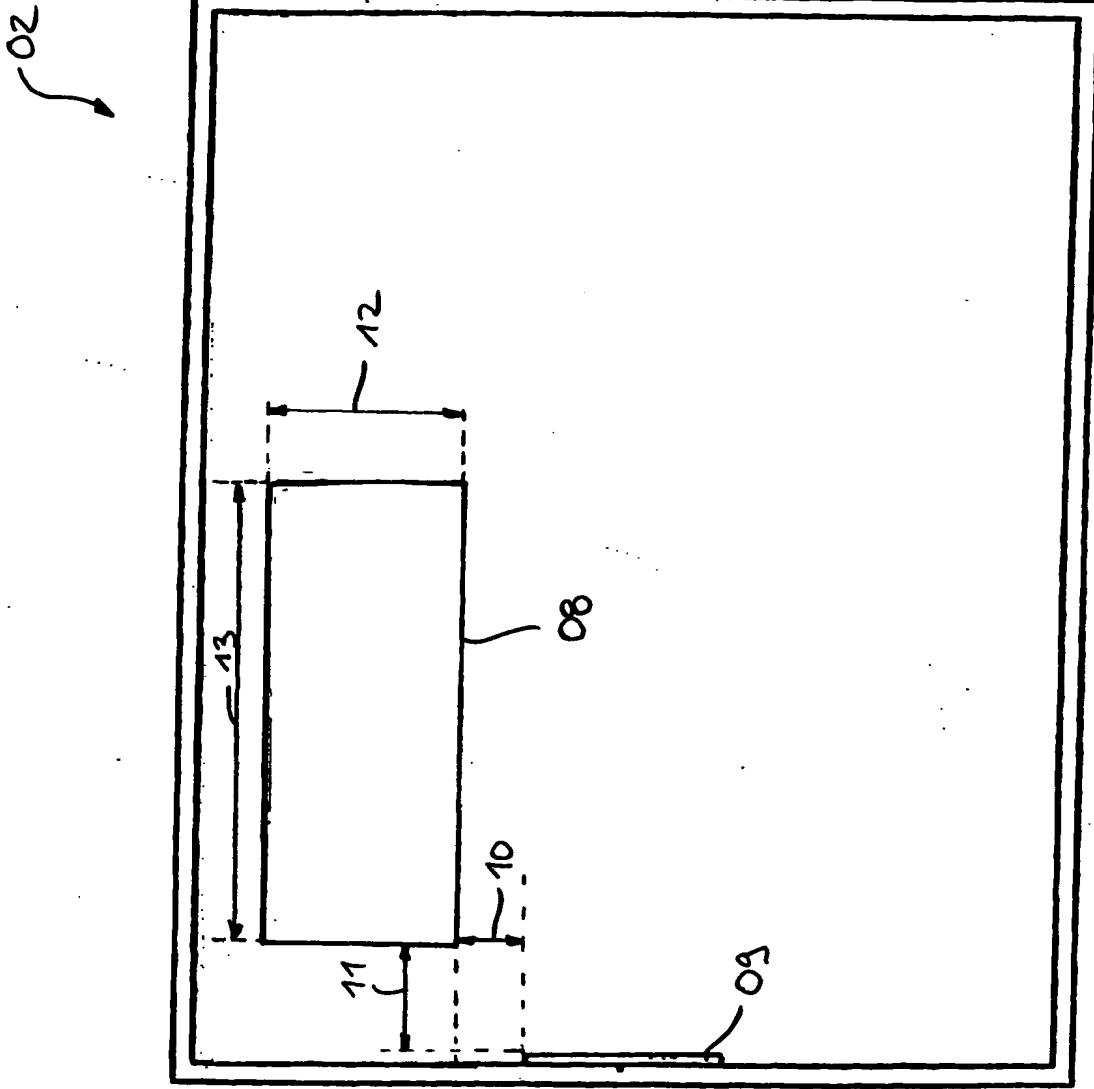


Fig. 3

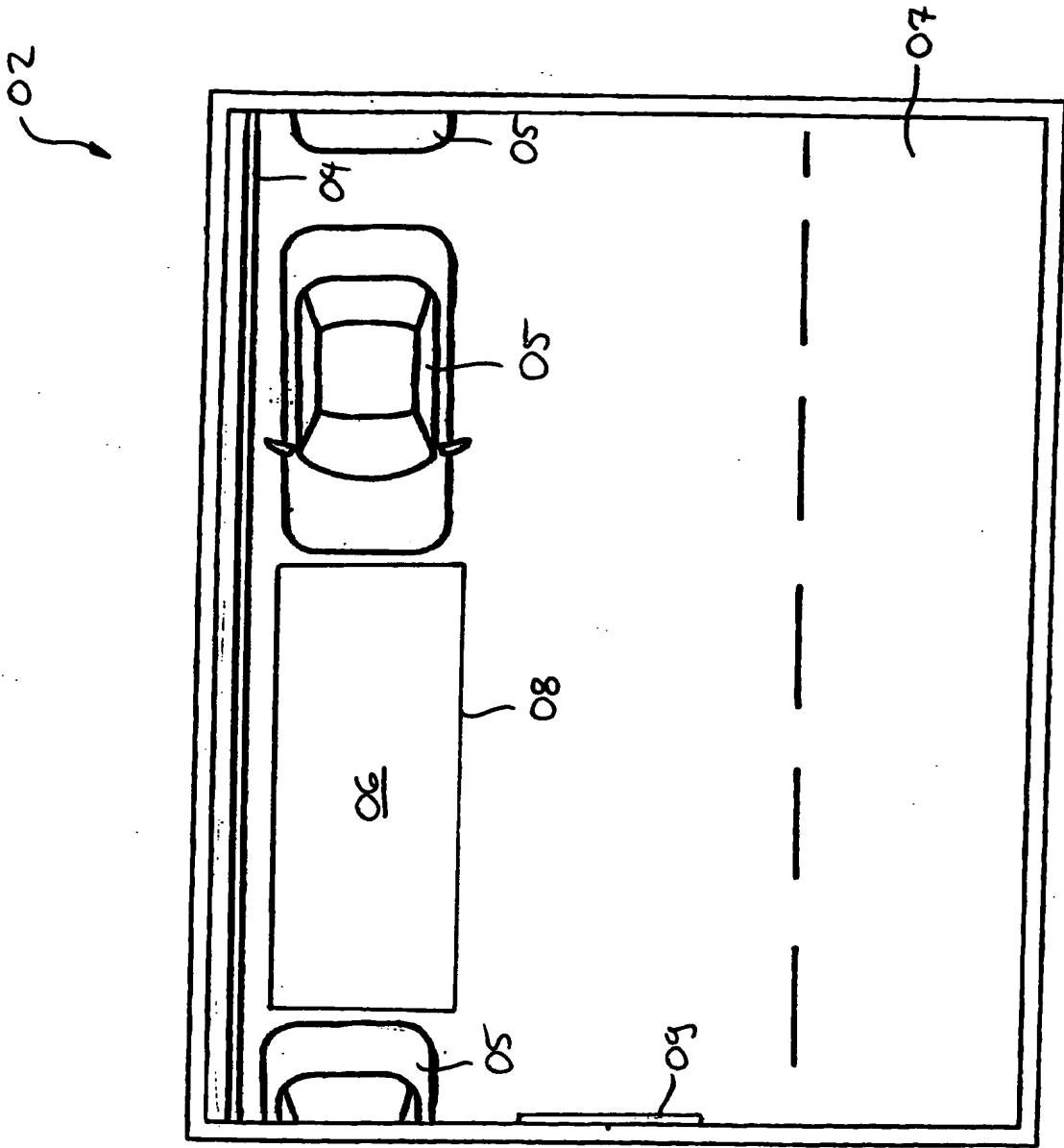


Fig. 4

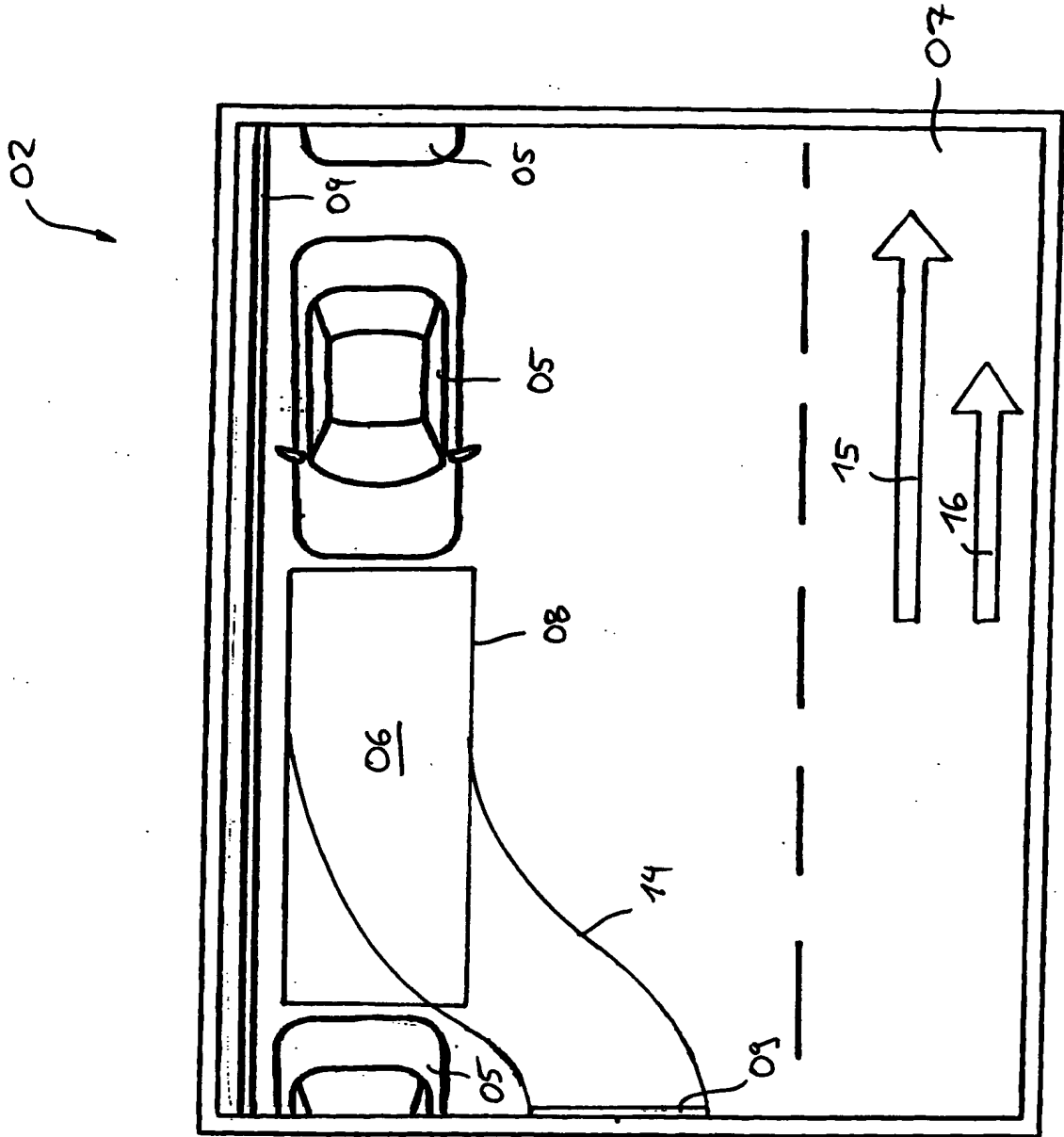


Fig. 5

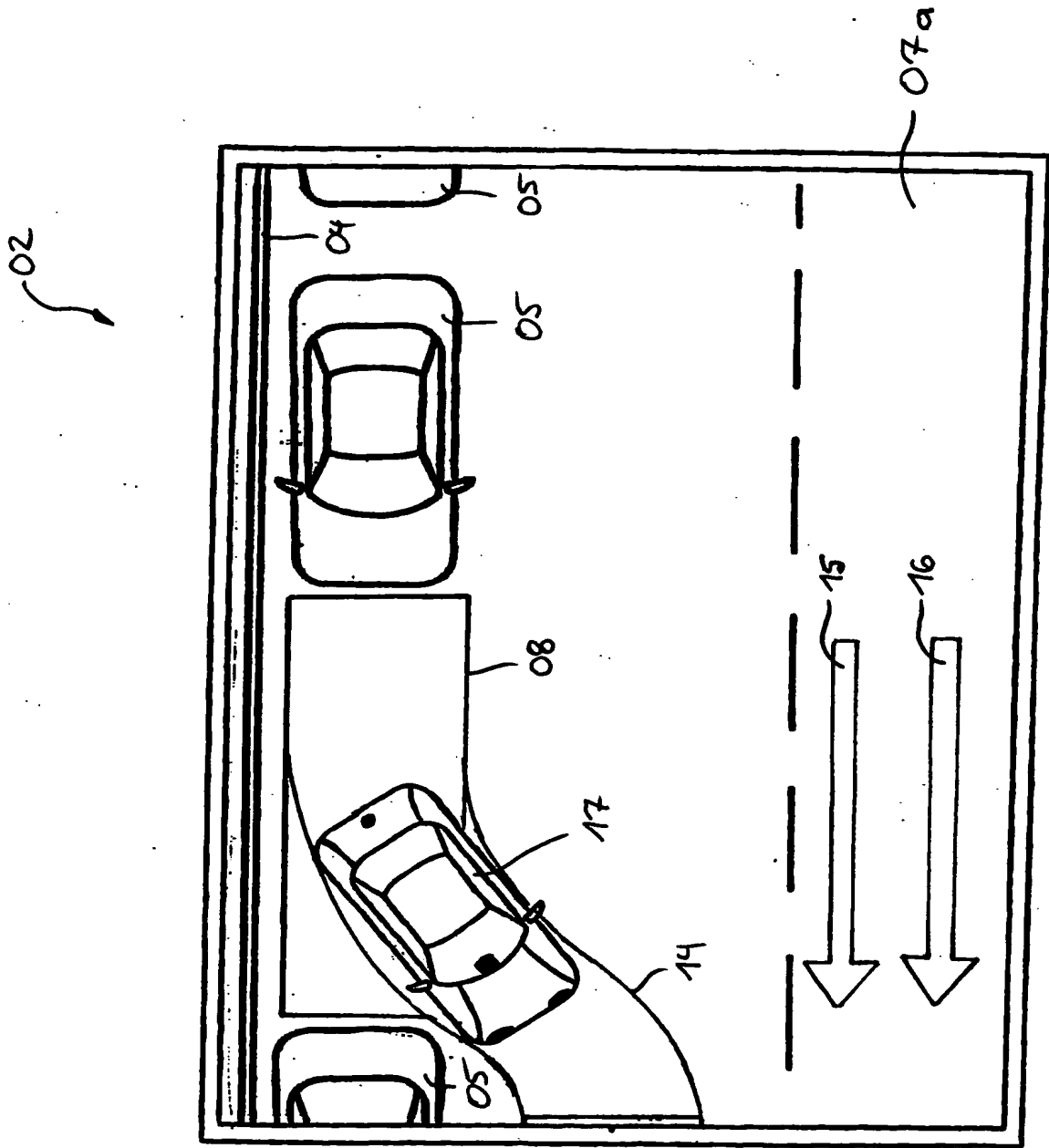


Fig. 6

02

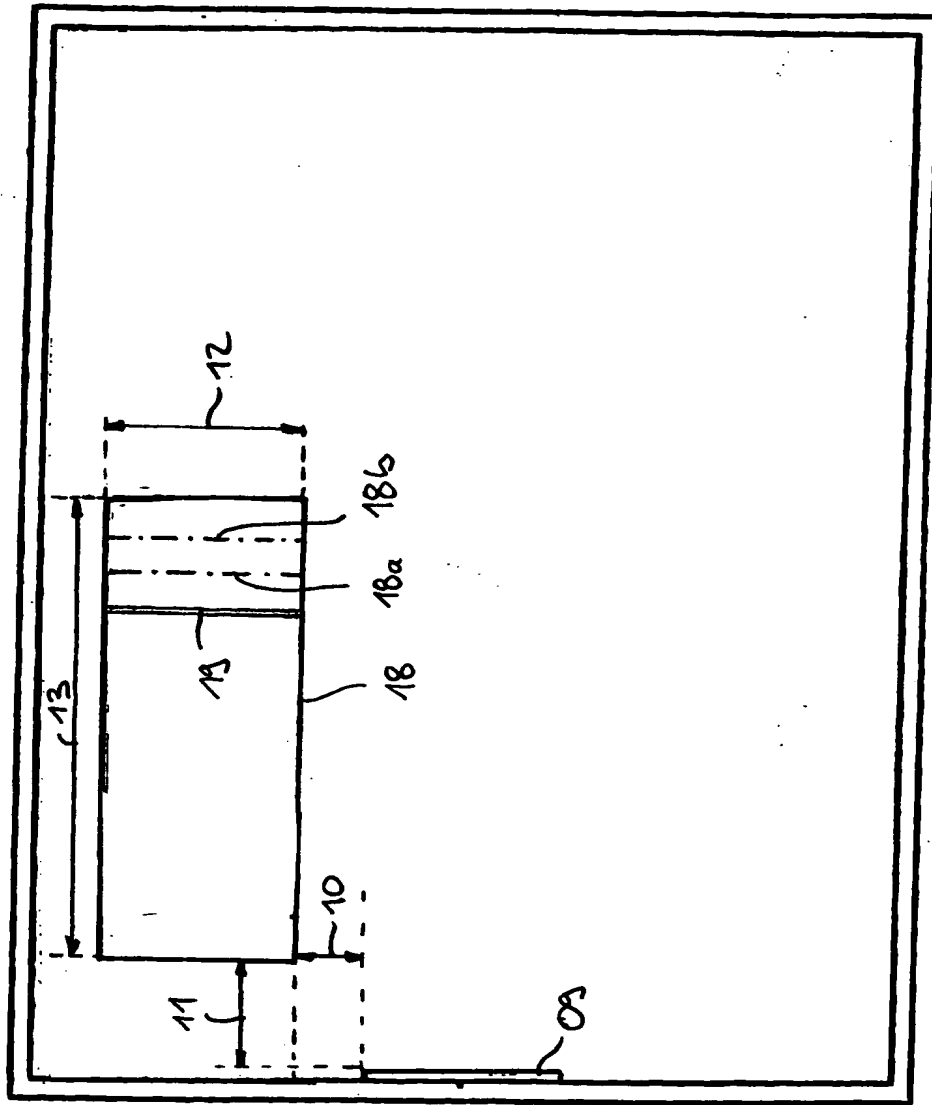


Fig. 7

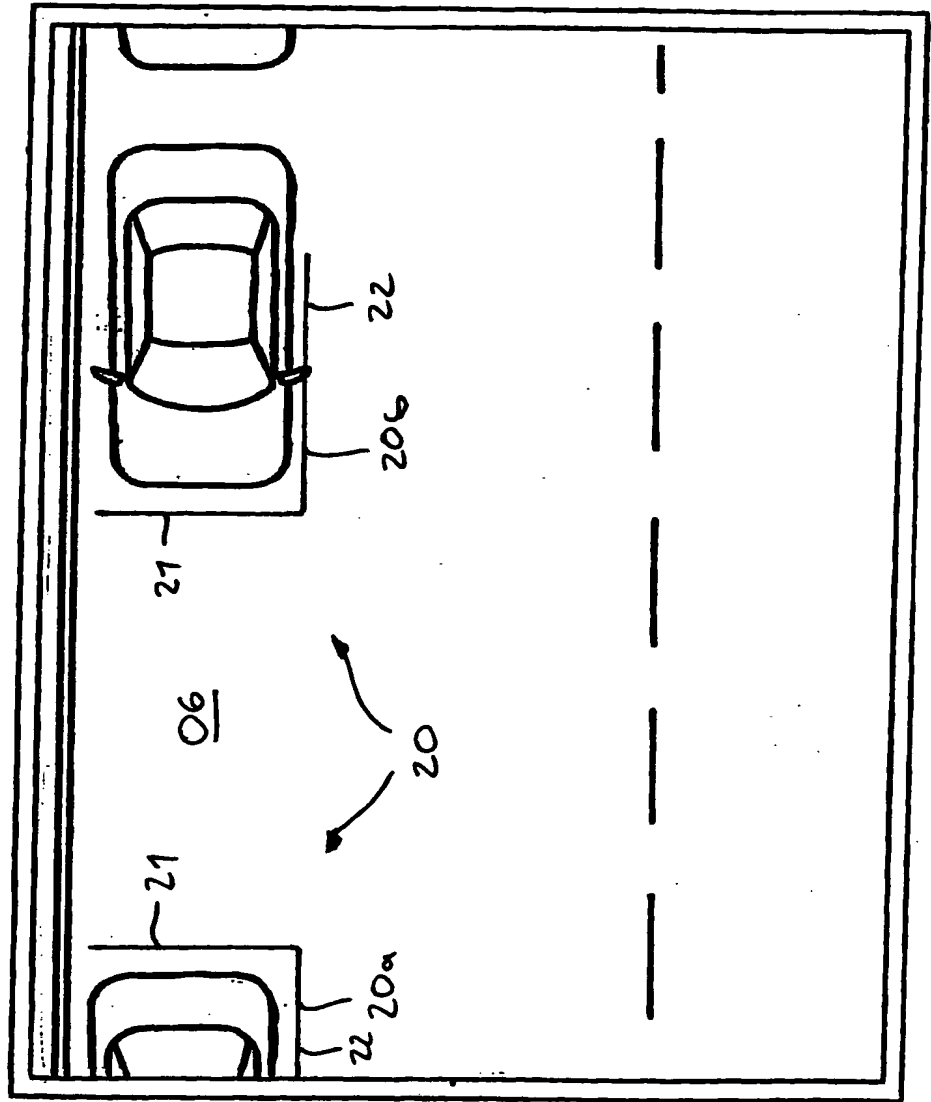


Fig. 8